

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-151160

(43)Date of publication of application : 23.05.2003

(51)Int.Cl.

G11B 7/125
G11B 7/0045

(21)Application number : 2001-341670

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 07.11.2001

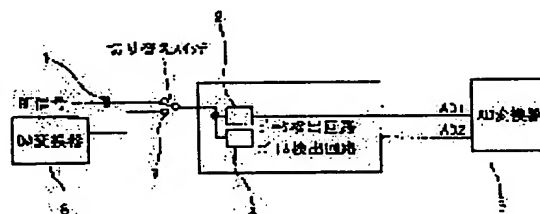
(72)Inventor : KASHIWABARA YOSHIRO

(54) OPTICAL DISK DEVICE AND OPTICAL POWER CONTROL METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical disk device, in which the optimum power learning is accurately performable independently of the measurement accuracy of a β value and a γ value.

SOLUTION: This optical disk device has such a special feature that each circuit characteristic of a peak detecting circuit 2 and a bottom detecting circuit 3 is obtained by applying voltages to these detecting circuits from a D-A converter 8 in the manner of changing over a changeover switch 7 before the peak voltage and the bottom voltage are detected, and when the peak voltage and the bottom voltage are to be detected, the changeover switch 7 is changed over to measure the peak voltage and the bottom voltage, then the β value is computed by correcting in accordance with the circuit characteristics.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-151160
(P2003-151160A)

(43) 公開日 平成15年5月23日 (2003.5.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 1 1 B	7/125	G 1 1 B	C 5 D 0 9 0
	7/0045	7/0045	B 5 D 1 1 9
			5 D 7 8 9

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-341670(P2001-341670)

(22) 出願日 平成13年11月7日 (2001.11.7)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 柏原 芳郎

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

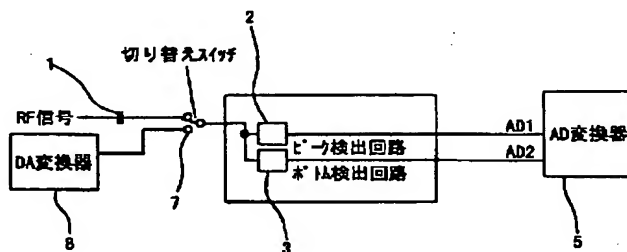
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置および光パワ制御方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は β 値と γ 値の測定精度にかかわらず正確な最適パワー学習を行うことができる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明の光ディスク装置は、ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、切り替えスイッチ7を切り替えることによってDA変換器8からピーク検出回路2とボトム検出回路3に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、ピーク電圧とボトム電圧を検出するときには、切り替えスイッチ7を切り替えてピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して β 値を演算することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】RF 信号の AC 成分信号が入力され、そのピーク電圧を出力するピーク検出回路と、

前記 RF 信号に前記 AC 成分信号が入力され、そのボトム電圧を出力するボトム検出回路と、

前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定するための AD 変換器と、

前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路の回路特性を測定するためにそれぞれに電圧を加えることができる DA 変換器と、

前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路を前記コンデンサまたは前記 DA 変換器の一方と選択的に接続できる切り替えスイッチとを備え、

制御演算部が、前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を検出する前に、前記切り替えスイッチを切り替えることによ

って前記 DA 変換器から前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を検出するときには、前記切り替えスイッチを切り替えて前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して β 値を演算することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】RF 信号の AC 成分信号が入力され、そのピーク電圧を出力するピーク検出回路と、

前記 RF 信号に前記 AC 成分信号が入力され、そのボトム電圧を出力するボトム検出回路と、

前記 RF 信号の DC 成分を測定して DC 電圧を出力する DC 検出回路と、

前記ピーク電圧と前記ボトム電圧と前記 DC 電圧を測定するための AD 変換器と、

前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路の回路特性を測定するためにそれぞれに電圧を加えることができる DA 変換器と、

前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路を前記コンデンサまたは前記 DA 変換器の一方と選択的に接続できる第 1 切り替えスイッチと、

前記 RF 信号または前記 DA 変換器の出力の一方を選択的に前記 DC 変換回路に入力できる第 2 切り替えスイッチを備え、

制御演算部が、前記ピーク電圧、前記ボトム電圧、前記 DC 電圧を検出する前に、前記第 1 切り替えスイッチと前記第 2 切り替えスイッチを切り替えることによって前記 DA 変換器から前記ピーク検出回路、前記ボトム検出回路、前記 DC 検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、

前記ピーク電圧、前記ボトム電圧、前記 DC 電圧を検出するときには、前記第 1 切り替えスイッチと前記第 2 切り替えスイッチを切り替えて前記ピーク電圧、前記ボトム電圧、前記 DC 電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 3】RF 信号の AC 成分信号が入力され、そのピーク電圧を出力するピーク検出回路と、

前記 RF 信号に前記 AC 成分信号が入力され、そのボトム電圧を出力するボトム検出回路と、

前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定するための AD 変換器と、

前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路の回路特性を測定するためにそれぞれに電圧を加えることができる DA 変換器と、

10 前記 RF 信号または前記 AC 成分信号の一方を選択することができる第 3 切り替えスイッチと、

前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路を前記第 3 切り替えスイッチの出力側または前記 DA 変換器の一方に選択的に接続できる第 4 切り替えスイッチとを備え、

制御演算部が、前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を検出する前に、前記第 4 切り替えスイッチを切り替えること

によって前記 DA 変換器から前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、

20 β 値を測定するときには、前記第 3 切り替えスイッチと前記第 4 切り替えスイッチを切り替えて、前記 AC 成分信号を前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路に入力して前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して β 値を演算し、

γ 値を測定するときには、前記 RF 信号を前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路に入力して前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置。

30 【請求項 4】ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、DA 変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、

前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を検出するときには、前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して β 値を演算することを特徴とする光ディスク装置のパワ制御方法。

【請求項 5】ピーク電圧、ボトム電圧、DC 電圧を検出する前に、DA 変換器からピーク検出回路、ボトム検出回路、DC 検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、

40 前記ピーク電圧、前記ボトム電圧、前記 DC 電圧を検出するときには、前記ピーク電圧、前記ボトム電圧、前記 DC 電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置のパワ制御方法。

【請求項 6】ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、DA 変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、

50 β 値を測定するときには、RF 信号の AC 成分信号を前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路に入力して前記

3

ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して β 値を演算し、

γ 値を測定するときには、前記RF信号を前記ピーク検出回路と前記ボトム検出回路に入力して前記ピーク電圧と前記ボトム電圧を測定し、前記回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置のパワ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精度で β 値と γ 値の測定ができる光ディスク装置、およびその光パワ制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光ディスク装置において、記録メディアはメディアメーカー毎に記録材料が異なるために、記録メディア毎に記録パワを最適化する必要がある。そのため、CD-RやCD-RW、DVD-R、DVD-RW、DVD-RAM等では、ディスクで規定されたパワキャリブレーション領域（Power Calibration Area、以下PCAともいう）を利用して最適な記録パワをその都度学習している。図13は従来の光ディスク装置の β 値測定の回路構成図、図14は従来の光ディスク装置の β 値測定制御フローチャート、図15は従来の光ディスク装置の γ 値測定の回路構成図、図16は従来の光ディスク装置の γ 値測定制御フローチャートである。

【0003】ところで、この学習のための最適パワ制御（Optimum Power Control）を行うとき、CD-RやDVD-R等のような色素系のディスクは、記録感度が高いために記録パワ変化に対するRF信号のアシンメトリの変化が大きい。そこで記録パワを学習するとき、アシンメトリを示す β 値が最適になるような値を最適な記録パワとして学習している。

【0004】この従来のRF信号の β 値を測定する方法は、図13に示すようにRF信号をコンデンサ1でACカップリングした信号（RF信号のAC成分信号）をピーク検出回路2に入力し、ピーク検出回路2から出力されるピーク電圧をAD変換器5で変換したピーク値（A1）と、同じくRF信号をACカップリングした信号をボトム検出回路3に入力し、ボトム検出回路3から出力されるボトム電圧をAD変換器5で変換したボトム値（A2）を測定して、この2値に基づいて次の（数1）で求めるものである。

【0005】

【数1】

$$\beta = (A1 + A2) / (A1 - A2)$$

【0006】従って、CD-RやDVD-Rにおいて最適パワ制御を行うときには、図14のフローチャートに示すように、光ディスクで規定されたパワキャリブレーション領域に移動し（S101）、記録パワを変化させながら記録を行う（S102）。次に、記録を開始した

4

場所に戻り、RF信号の測定と β 値の演算を行いながら信号の再生を行い（S103）、最適な β 値となったときの記録パワを最適な記録パワとして学習する（S104）、という手順で行われる。

【0007】これに対して、CD-RWやDVD-RW等のような相変化系のディスクは、記録感度が低いために記録パワ変化に対するRF信号のアシンメトリの変化が小さいという特徴がある。従って、最適なパワを学習するときには、変調率／記録パワ（= γ 値）が最適な値となるようにパワ調整を行う。

【0008】変調率を測定する方法として、図15に示すようにRF信号をACカップリングした信号（AC成分信号）をピーク検出回路2に入力し、ピーク検出回路2から出力されるピーク電圧をAD変換器5で変換したピーク値（A1）と、同じくRF信号のAC成分信号をボトム検出回路3に入力し、ボトム検出回路3から出力されるボトム電圧をAD変換器5で変換したボトム値（A2）と、RF信号に含まれるDC成分を検出するためのDC検出回路4から出力されるDC電圧をAD変換器5で変換した値（DC）を測定し、制御演算部（図示しない）によって変調率 m を（数2）によって演算し、

【0009】

【数2】

$$m = (A1 - A2) / (A1 + DC)$$

【0010】さらに記録パワを P_w として、（数3）によって γ 値を求めている。

【0011】

【数3】

$$\gamma = \Delta m / \Delta P_w \times (P_w / m)$$

【0012】従って、CD-RWやDVD-RWでは、最適パワ制御を行う制御方法として、図16のフローチャートに示すようにディスクに規定されたパワキャリブレーション領域に移動し（S111）、記録パワを変化させながら記録を行う（S112）。次に、記録を開始した場所に戻り、RF信号の測定及び m 値、 γ 値の演算を行いながら信号の再生を行い（S113）、最適な γ 値となったときの記録パワを最適な記録パワとして学習する（S114）、という手順で最適パワ制御を行っている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】ところで、光ディスク装置においては、以上説明した β 値、 γ 値に関してかなり高精度な測定を要求される。しかし、図13、図15に示すピーク検出回路やボトム検出回路には、内部ゲインのバラツキや回路オフセット、またAD変換器のチャンネル間のバラツキ等があり、これらに起因して β 値や γ 値の測定が正確でない場合も起こり、このような場合には、例え最適パワだと思われるパワで書き込みを行っても、正確に書き込めないという課題があった。

【0014】そこで、従来の課題を解決するために本発

明は、 β 値と γ 値の測定精度にかかわらず正確な最適パワ学習を行うことができる光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0015】また本発明は、正確に最適パワを学習できる光ディスク装置の最適パワ制御方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記した従来の課題を解決するために本発明の光ディスク装置は、ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、切り替えスイッチを切り替えることよって DA 変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、ピーク電圧とボトム電圧を検出するときには、切り替えスイッチを切り替えてピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して β 値を演算することを特徴とする。これにより、 β 値と γ 値の測定精度にかかわらず正確な最適パワ学習を行うことができる。

【0017】また、本発明の光ディスク装置の最適パワ制御方法は、ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、DA 変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、ピーク電圧とボトム電圧を検出するときには、ピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して β 値を演算することを特徴とする。これにより、正確に最適パワを学習できる。

【0018】

【発明の実施の形態】請求項 1 に記載された発明は、RF 信号の AC 成分信号が入力され、そのピーク電圧を出力するピーク検出回路と、RF 信号に AC 成分信号が入力され、そのボトム電圧を出力するボトム検出回路と、ピーク電圧とボトム電圧を測定するための AD 変換器と、ピーク検出回路とボトム検出回路の回路特性を測定するためにそれぞれに電圧を加えることができる DA 変換器と、ピーク検出回路とボトム検出回路をコンデンサまたは DA 変換器の一方と選択的に接続できる切り替えスイッチとを備え、制御演算部が、ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、切り替えスイッチを切り替えることよって DA 変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、ピーク電圧とボトム電圧を検出するときには、切り替えスイッチを切り替えてピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して β 値を演算することを特徴とする光ディスク装置であるから、色素系の光ディスクに対して、ピーク検出回路やボトム検出回路にバラツキ等があっても、回路特性を基に測定結果を補正して β 値を演算するため高精度の β 値測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0019】請求項 2 に記載された発明は、RF 信号の AC 成分信号が入力され、そのピーク電圧を出力するピーク検出回路と、RF 信号に AC 成分信号が入力され、

そのボトム電圧を出力するボトム検出回路と、RF 信号の DC 成分を測定して DC 電圧を出力する DC 検出回路と、ピーク電圧とボトム電圧と DC 電圧を測定するための AD 変換器と、ピーク検出回路とボトム検出回路の回路特性を測定するためにそれぞれに電圧を加えることができる DA 変換器と、ピーク検出回路とボトム検出回路をコンデンサまたは DA 変換器の一方と選択的に接続できる第 1 切り替えスイッチと、RF 信号または DA 変換器の出力の一方を選択的に DC 変換回路に入力できる第 2 切り替えスイッチを備え、制御演算部が、ピーク電圧、ボトム電圧、DC 電圧を検出する前に、第 1 切り替えスイッチと第 2 切り替えスイッチを切り替えることよって DA 変換器からピーク検出回路、ボトム検出回路、DC 検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、ピーク電圧、ボトム電圧、DC 電圧を検出するときには、第 1 切り替えスイッチと第 2 切り替えスイッチを切り替えてピーク電圧、ボトム電圧、DC 電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置であるから、相変化系の光ディスクに対して、ピーク検出回路やボトム検出回路にバラツキ、DC 検出回路のチャンネル間にバラツキがあっても、回路特性を基に測定結果を補正して γ 値を演算するため高精度の γ 値測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0020】請求項 3 に記載された発明は、RF 信号の AC 成分信号が入力され、そのピーク電圧を出力するピーク検出回路と、RF 信号に AC 成分信号が入力され、そのボトム電圧を出力するボトム検出回路と、ピーク電圧とボトム電圧を測定するための AD 変換器と、ピーク検出回路とボトム検出回路の回路特性を測定するためにそれぞれに電圧を加えることができる DA 変換器と、RF 信号またはコンデンサで AC 成分信号の一方を選択することができる第 3 切り替えスイッチと、ピーク検出回路とボトム検出回路を第 3 切り替えスイッチの出力側または DA 変換器の一方に選択的に接続できる第 4 切り替えスイッチとを備え、制御演算部が、ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、第 4 切り替えスイッチを切り替えることよって DA 変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、 β 値を測定するときには、第 3 切り替えスイッチと第 4 切り替えスイッチを切り替えて、AC 成分信号をピーク検出回路とボトム検出回路に入力してピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して β 値を演算し、 γ 値を測定するときには、RF 信号をピーク検出回路とボトム検出回路に入力してピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置であるから、色素形の光ディスクと相変化系の光ディスクのいずれに対しても最適パワ制御でき、ピーク検出回路やボトム検出回路、DC 検出回路にバラツキ等があっても、回路特性を

7

基に測定結果を補正して β 値、 γ 値を演算するため高精度の β 値、 γ 値の測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0021】請求項4に記載された発明は、ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、DA変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、ピーク電圧とボトム電圧を検出するときには、ピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して β 値を演算することを特徴とする光ディスク装置のパワ制御方法であるから、色素系の光ディスクに対して、ピーク検出回路やボトム検出回路にバラツキ等があっても、回路特性を基に測定結果を補正して β 値を演算するため高精度の β 値測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0022】請求項5に記載された発明は、ピーク電圧、ボトム電圧、DC電圧を検出する前に、DA変換器からピーク検出回路、ボトム検出回路、DC検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、ピーク電圧、ボトム電圧、DC電圧を検出するときには、ピーク電圧、ボトム電圧、DC電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置のパワ制御方法であるから、ピーク検出回路やボトム検出回路にバラツキ、DC検出回路のチャンネル間にバラツキがあっても、回路特性を基に測定結果を補正して γ 値を演算するため高精度の γ 値測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0023】請求項6に記載された発明は、ピーク電圧とボトム電圧を検出する前に、DA変換器からピーク検出回路とボトム検出回路に電圧を印加してそれぞれの回路特性を求め、 β 値を測定するときには、RF信号のAC成分信号をピーク検出回路とボトム検出回路に入力してピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して β 値を演算し、 γ 値を測定するときには、RF信号をピーク検出回路とボトム検出回路に入力してピーク電圧とボトム電圧を測定し、回路特性に基づいて補正して γ 値を演算することを特徴とする光ディスク装置のパワ制御方法であるから、色素形の光ディスクと相変化系の光ディスクのいずれに対しても最適パワ制御でき、ピーク検出回路やボトム検出回路、DC検出回路にバラツキ等があっても、回路特性を基に測定結果を補正して β 値、 γ 値を演算するため高精度の β 値、 γ 値の測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0024】(実施の形態1) 本発明の実施の形態1の光ディスク装置とその最適パワ制御方法について説明する。図1は本発明の実施の形態1における光ディスク装置の回路構成図である。

【0025】図1において、1は回路のオフセットを除くためのACカップリングを行うコンデンサ、2はピーク検出回路、3はボトム検出回路、5はピーク電圧を測

8

定するためのAD変換器、7はピーク検出回路2及びボトム検出回路3と、RF側またはDA変換器8側の一方を切り替える切り替えスイッチ、8はDA変換器である。本実施の形態1の光ディスク装置は、図示はしないが制御演算部を備えており、制御演算部が最適パワ制御を行うために切り替えスイッチの切り替えや、回路特性や β 値の演算を行う。

【0026】ディスクから読み出されたRF信号は、コンデンサ1によってACカップリングしてピーク検出回路2に入力され、ピーク検出回路2から出力されるピーク電圧を測定するためにAD変換器5に入力される。同じく、RF信号はACカップリングしてボトム検出回路3に入力され、ボトム検出回路3から出力されるボトム電圧を測定するためにAD変換器5に入力される。

【0027】このコンデンサ1とピーク検出回路2、ボトム検出回路3の間に切り替えスイッチ7が設けられ、DA変換器8からの出力をピーク検出回路2とボトム検出回路3の一方に選択的に入力できるように構成されている。

【0028】 β 値の測定の手順としては、まずピーク検出とボトム検出を行う前に、制御演算部が切り替えスイッチをDA変換器8側に切り替え、DA出力電圧として任意の電圧を加え、予めピーク検出回路2とボトム検出回路3の回路特性を求めておく必要がある。

【0029】この回路特性測定は次のような手順で行う。図2は本発明の実施の形態1における光ディスク装置の回路特性測定フローチャート、図3は本発明の実施の形態1における光ディスク装置の回路特性測定における関係図である。図2に示すように、制御演算部が切り替えスイッチ7をDA変換器8側に切り替える(S1)。DA変換器8がDA値としてDA1を出力したときのピーク検出回路2からの出力電圧(Peak#da1)、ボトム検出回路3からの出力電圧(Bottom#da1)をAD変換器5で測定し(S2)、次に、DA値として、DA2を出力したときのピーク検出回路2からの出力電圧(Peak#da2)、ボトム検出回路3からの出力電圧(Bottom#da2)をAD変換器5で測定する(S3)。このステップS2、ステップS3における測定結果から、図3に示すようにピーク検出回路特性(数4)、ボトム検出回路特性(数5)を求める(S4)。

【0030】

【数4】

$$\text{Peak_out} = a \times \text{DA_in} + b$$

【0031】

【数5】

$$\text{Bottom_out} = c \times \text{DA_in} + d$$

【0032】続いて、RF信号をコンデンサ1によってACカップリングしてピーク検出回路2とボトム検出回路3に入力し、測定した結果を制御演算部がこの回路特性を基に補正して β 値を演算する。図4は本発明の実施

の形態 1 における光ディスク装置の β 値演算フローチャートである。 β 値の測定の手順は、図 4 に示すように、制御演算部がまず切り替えスイッチ 7 を AC カップリング側の RF 信号に切り替える (S11)。RF 信号に AC カップリングを行った信号をピーク検出回路 2 に入力し、ピーク検出回路 2 から出力されるピーク電圧を AD 変換器 5 で変換したピーク値 (A1) を測定する (S12)。同様に、RF 信号に AC カップリングを行った信

$$\beta = ((A1-b)/a + (A2-d)/c) / ((A1-b)/a - (A2-d)/c)$$

【0034】以上説明したように、実施の形態 1 の光ディスク装置とその最適パワ制御方法は、CD-R や DVD-R 等のような色素系の光ディスクに対して、ピーク検出回路 2 やボトム検出回路 3 にバラツキ等があっても、回路特性を基に測定結果を補正して β 値を演算するため高精度の β 値測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0035】(実施の形態 2) 本発明の実施の形態 2 の光ディスク装置とその最適パワ制御方法について説明する。図 5 は本発明の実施の形態 2 における光ディスク装置の回路構成図である。図 5 において、1 は AC カップリングを行うコンデンサ、2 はピーク検出回路、3 はボトム検出回路、4 は DC 検出回路、5 はピーク電圧を測定するための AD 変換器、7a は、ピーク検出回路 2 及びボトム検出回路 3 と RF 側または DA 変換器 8 側の一方とを切り替える切り替えスイッチ (本発明の第 1 切り替えスイッチ) である。7b は、DC 検出回路 4 と RF 側または DA 変換器 8 側の一方とを切り替える切り替えスイッチ (本発明の第 2 切り替えスイッチ) である。8 は DA 変換器である。本実施の形態 2 の光ディスク装置も図示はしないが制御演算部を備えており、制御演算部が最適パワ制御を行うために切り替えスイッチ 7a、7b の切り替えや、回路特性や γ 値の演算を行う。

【0036】図 5 に示すように、RF 信号は、コンデンサ 1 と切り替えスイッチ 7a を介してピーク検出回路 2 に入力され、ピーク検出回路 2 から出力されるピーク電圧を測定するために AD 変換器 5 に入力される。同じく、RF 信号はコンデンサ 1 と切り替えスイッチ 7a を介してボトム検出回路 3 に入力され、ボトム検出回路 3 から出力されるボトム電圧を測定するために AD 変換器 5 に入力される。

【0037】さらに、RF 信号の DC 成分を測定するために RF 信号は切り替えスイッチ 7b を介して DC 検出回路 4 に入力され、DC 検出回路 4 から出力される DC 電圧を測定するために AD 変換器 5 に入力される。

【0038】 γ 値の測定の手順としては、まずピーク検出、ボトム検出、DC 検出を行う前に、制御演算部が切り替えスイッチ 7a、7b を DA 変換器 8 側に切り替え、DA 出力電圧として任意の電圧を加え、予めピーク検出回路 2 とボトム検出回路 3、DC 検出回路 4 の回路特性を求めておく必要がある。この回路特性を基に RF

号をボトム検出回路 3 に入力し、ボトム検出回路 3 から出力されるボトム電圧を AD 変換器で変換したボトム値 (A2) を測定する (S13)。回路特性測定において求めた係数 a、b、c、d 及び測定した A1、A2 により、(数 6) の値を β 値とする (S14)。

【0033】

【数 6】

10 信号にコンデンサ 1 で AC カップリングを行った信号を測定した結果と、RF 信号の DC 成分を直接測定した結果によって補正して γ 値を演算するものである。

【0039】この回路特性測定は次のような手順で行う。図 6 は本発明の実施の形態 2 における光ディスク装置の回路特性測定フローチャートである。図 6 に示すように、制御演算部が切り替えスイッチ 7a、7b を DA 変換器 8 側に切り替える (S21)。DA 変換器 8 が DA 値として DA1 を出力したときのピーク検出回路 2 からの出力電圧 (Peak#da1)、ボトム検出回路 3 からの出力電圧 (Bottom#da1)、DC 検出回路 4 からの出力電圧 (DC#da1) を AD 変換器 5 で測定する (S22)。次に、DA 値として DA2 を出力したときのピーク検出回路 2 からの出力電圧 (Peak#da2)、ボトム検出回路 3 からの出力電圧 (Bottom#da2)、DC 検出回路 4 からの出力電圧 (DC#da2) を AD 変換器 5 で測定する (S23)。このステップ S22、ステップ S23 における測定結果から、図 7 に示すようにピーク検出回路特性 (数 4)、ボトム検出回路特性 (数 5)、DC 検出回路特性 (数 7) を求める (S24)。

30 【0040】

【数 7】

$$DC_out = e \times DA_in + f$$

【0041】続いて、RF 信号を直接 DC 検出回路 4 に入力し、RF 信号を AC カップリングしてピーク検出回路 2 とボトム検出回路 3 とに入力し、測定した結果を制御演算部がこの回路特性を基に補正して γ 値を演算する。図 7 は本発明の実施の形態 2 における光ディスク装置の回路特性測定における関係図、図 8 は本発明の実施の形態 2 における光ディスク装置の γ 値演算フローチャートである。 γ 値の測定の手順は、図 8 に示すように、制御演算部がまず切り替えスイッチ 7a、7b をコンデンサ 1 側の RF 信号に切り替える (S31)。RF 信号に AC カップリングを行った信号をピーク検出回路 2 に入力し、ピーク検出回路 2 から出力されるピーク電圧を AD 変換器 5 で変換したピーク値 (A1) を測定する (S32)。同様に、RF 信号に AC カップリングを行った信号をボトム検出回路 3 に入力し、ボトム検出回路 3 から出力されるボトム電圧を AD 変換器 5 で変換したボトム値 (A2) を測定する (S33)。さらに、RF 信号の DC 成分を測定するために、DC 検出回路 4 から

出力されるDC電圧をAD変換器5で変換した値(DC)を測定する(S34)。回路特性測定において求めた係数a, b, d, e, f及び測定したA1, A2, DCにより、変調率m, 記録パワPwとして(数8)、

$$m = ((A1-b) / a - (A2-d) / b) / ((A1-b) / a + (DC-f) / e)$$

【0043】以上説明したように、実施の形態2の光ディスク装置とその最適パワ制御方法は、CD-RWやDVD-RW等のような相変化系の光ディスクに対して、ピーク検出回路2やボトム検出回路3にバラツキ、DC検出回路4のチャンネル間にバラツキ等があっても、回路特性を基に測定結果を補正してγ値を演算するため高精度のγ値測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0044】(実施の形態3) 本発明の実施の形態3の光ディスク装置とその最適パワ制御方法について説明する。図9は本発明の実施の形態3における光ディスク装置の回路構成図である。

【0045】1はACカップリングするためのコンデンサ、2はピーク検出回路、3はボトム検出回路、5はピーク電圧を測定するためのAD変換器、6はβ測定とγ測定切り替えるためのACカップリングした信号とRF信号とを切り替える切り替えスイッチ(本発明の第3切り替えスイッチ)、7はピーク検出回路2及びボトム検出回路3と、RF側またはDA変換器8側を切り替える切り替えスイッチ(本発明の第4切り替えスイッチ)、8はDA変換器である。本実施の形態3の光ディスク装置も図示はしないが制御演算部を備えており、制御演算部が最適パワ制御を行うために切り替えスイッチ6、7の切り替えや、回路特性やβ値、γ値の演算を行う。

【0046】図9に示すように、RF信号は、コンデンサ1と切り替えスイッチ6、切り替えスイッチ7を介してピーク検出回路2に入力され、ピーク検出回路2から出力されるピーク電圧を測定するためにAD変換器5に入力される。同じく、RF信号はコンデンサ1と切り替えスイッチ6、7を介してボトム検出回路3に入力され、ボトム検出回路3から出力されるボトム電圧を測定するためにAD変換器5に入力される。

【0047】β値、γ値の測定の手順としては、まずピーク検出とボトム検出を行う前に、制御演算部が切り替えスイッチ7をDA変換器8側に切り替え、DA出力電圧として任意の電圧を加え、予めピーク検出回路2とボトム検出回路3の回路特性を求めておく必要がある。この回路特性を基に、β値を測定する場合には、スイッチ6をACカップリング後(コンデンサ1の後)の信号に、γ値を測定する場合には、スイッチ6をACカップリング前(コンデンサ1の前)のRF信号に切り替えて測定を行い、この回路特性によって測定結果を補正し、β値またはγ値を補正するものである。

【0048】この回路特性測定は次のような手順で行う。図10は本発明の実施の形態3における光ディスク

(数3)で求める(S35)。

【0042】

【数8】

装置の回路特性測定フローチャート、図11は本発明の実施の形態3における光ディスク装置の回路特性測定における関係図である。

【0049】図10に示すように、制御演算部が切り替えスイッチ7をDA変換器8側に切り替える(S41)。DA変換器8がDA値としてDA1を出力したときのピーク検出回路2からの出力電圧(Peak#da1)、ボトム検出回路3からの出力電圧(Bottom#da1)をAD変換器5で測定する(S42)。次に、DA値として、DA2を出力したときのピーク検出回路2からの出力電圧(Peak#da2)、ボトム検出回路3からの出力電圧(Bottom#da2)をAD変換器5で測定する(S43)。このステップS42、ステップS43における測定結果から、ピーク検出回路特性(数4)、ボトム検出回路特性(数5)を求める(S44)。

【0050】続いて、この回路特性を基にβ値とγ値測定を行う場合の説明を行う。図12は本発明の実施の形態3における光ディスク装置のβ値、γ値演算フローチャートである。

【0051】β値測定を行う場合には、図12に示すように制御演算部が切り替えスイッチ6をACカップリング後の信号に切り替えると同時に、切り替えスイッチ7をRF信号側が出力されるように切り替える(S51)。次に、RF信号にACカップリングを行った信号をピーク検出回路2に入力し、ピーク検出回路2から出力されるピーク電圧をAD変換器で変換したピーク値(A1)を測定する(S52)。同様に、RF信号にACカップリングを行った信号をボトム検出回路3に入力し、ボトム検出回路3から出力されるボトム電圧をAD変換器5で変換したボトム値(A2)を測定する(S53)。回路特性測定において求めた係数a, b, c, d及び測定したA1, A2により、(数6)の値をβ値とする(S54)。

【0052】続いて、γ値測定を行う場合には、制御演算部が切り替えスイッチ6をACカップリング前のRF信号に切り替えると同時に、スイッチ7をRF信号側が出力されるように切り替える(S51)。ACカップリングされる前のRF信号をピーク検出回路2に入力し、ピーク検出回路2から出力されるピーク電圧をAD変換器5で変換したピーク値(A1)を測定する(S52)。同様に、ACカップリングされる前のRF信号をボトム検出回路3に入力し、ボトム検出回路3から出力されるボトム電圧をAD変換器5で変換したボトム値(A2)を測定する(S53)。回路特性測定において求めた係数a, b, c, d及び測定したA1, A2により、変調

率 m 、記録パワ P_w として(数9)、(数3)で求める(S54)。

【0053】

【数9】

$$m = ((A1-b) / a - (A2-d) / b) / ((A1-b) / a)$$

【0054】以上説明したように、実施の形態3の光ディスク装置とその最適パワ制御方法は、色素形の光ディスクと相変化系の光ディスクのいずれに対しても最適パワ制御でき、ピーク検出回路2やボトム検出回路3、DC検出回路4にバラツキ等があっても、回路特性を基に測定結果を補正して β 値、 γ 値を演算するため高精度の β 値、 γ 値の測定が可能になり、最適パワで書き込みを行うことができる。

【0055】

【発明の効果】以上説明したように本発明の光ディスク装置とその最適パワ制御方法によれば、高精度な β 値の測定、 γ 値の測定を行うことができ、最適パワ学習を光ディスクの種類や回路のバラツキ等に影響されずに可能となる。また、色素形の光ディスクと相変化系の光ディスクのいずれに対しても、最適パワ制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における光ディスク装置の回路構成図

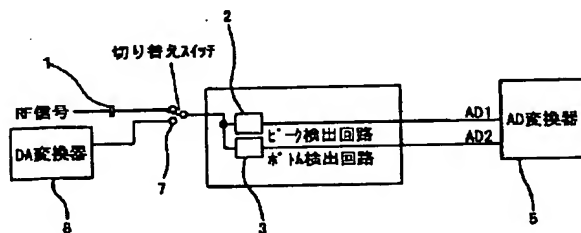
【図2】本発明の実施の形態1における光ディスク装置の回路特性測定フローチャート

【図3】本発明の実施の形態1における光ディスク装置の回路特性測定における関係図

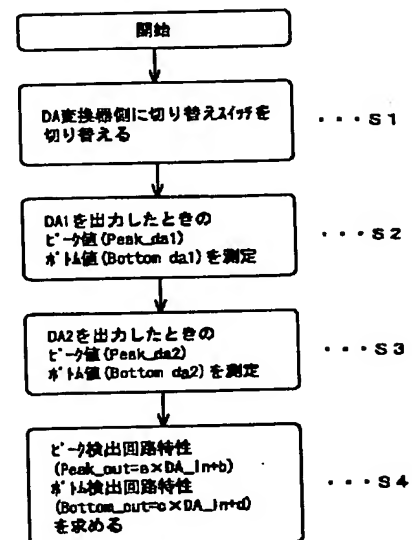
【図4】本発明の実施の形態1における光ディスク装置の β 値演算フローチャート

【図5】本発明の実施の形態2における光ディスク装置

【図1】



【図2】



の回路構成図

【図6】本発明の実施の形態2における光ディスク装置の回路特性測定フローチャート

【図7】本発明の実施の形態2における光ディスク装置の回路特性測定における関係図

【図8】本発明の実施の形態2における光ディスク装置の γ 値演算フローチャート

【図9】本発明の実施の形態3における光ディスク装置の回路構成図

【図10】本発明の実施の形態3における光ディスク装置の回路特性測定フローチャート

【図11】本発明の実施の形態3における光ディスク装置の回路特性測定における関係図

【図12】本発明の実施の形態3における光ディスク装置の β 値、 γ 値演算フローチャート

【図13】従来の光ディスク装置の β 値測定の回路構成図

【図14】従来の光ディスク装置の β 値測定制御フローチャート

【図15】従来の光ディスク装置の γ 値測定の回路構成図

【図16】従来の光ディスク装置の γ 値測定制御フローチャート

【符号の説明】

1 コンデンサ

2 ピーク検出回路

3 ボトム検出回路

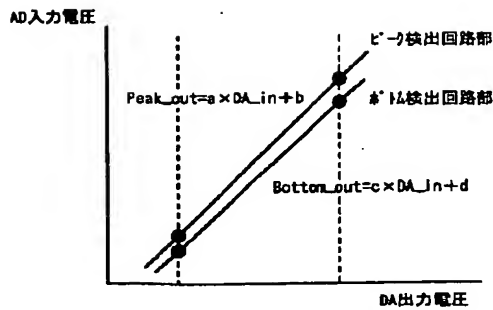
4 DC検出回路

5 AD変換器

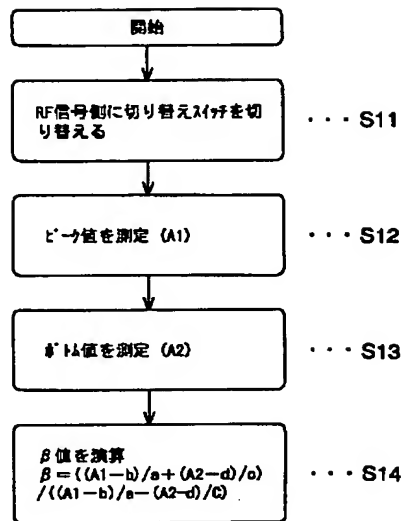
6, 7, 7a, 7b 切り替えスイッチ

8 DA変換器

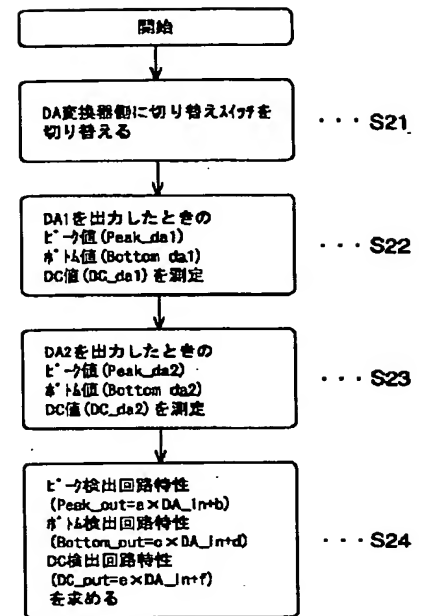
【図 3】



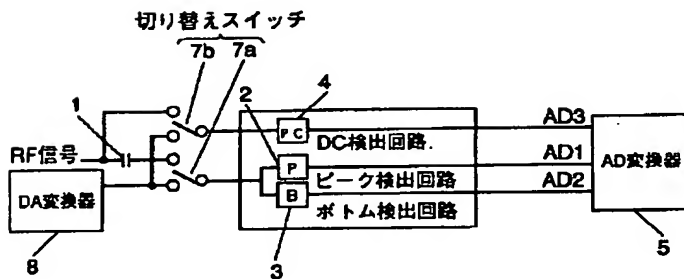
【図 4】



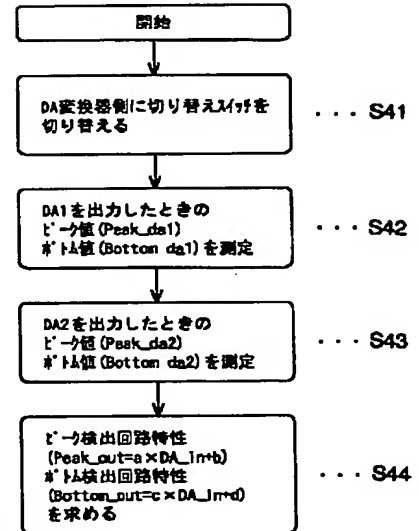
【図 6】



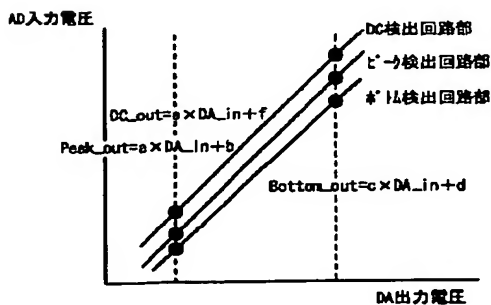
【図 5】



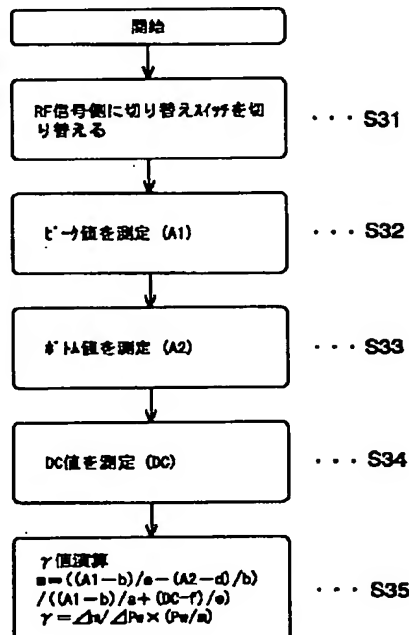
【図 10】



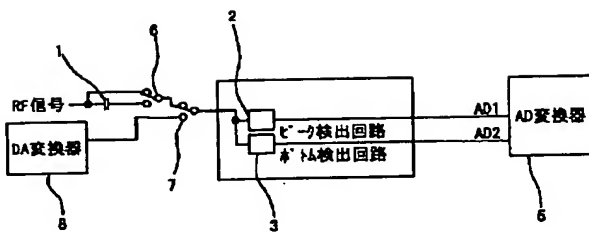
【図 7】



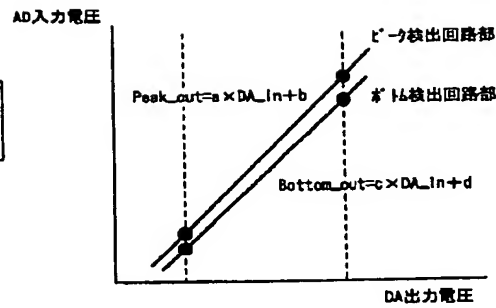
【図 8】



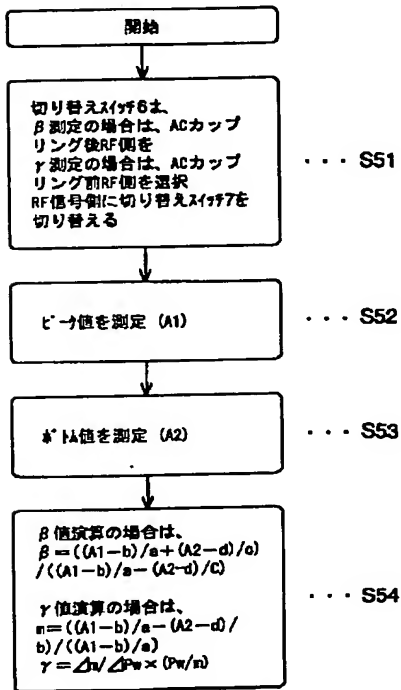
【図 9】



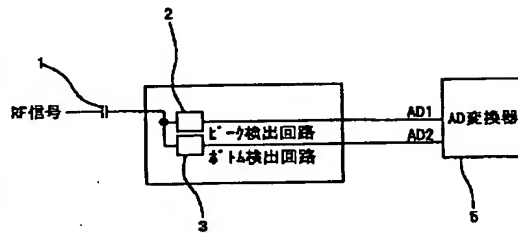
【図 11】



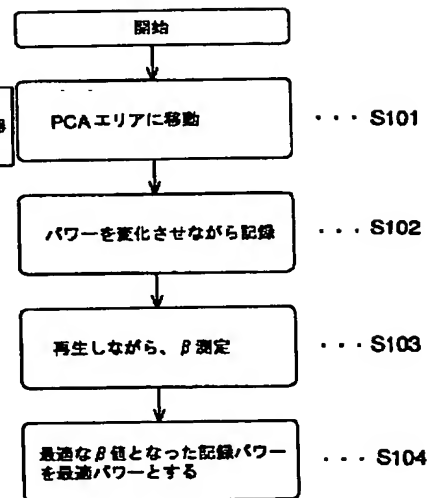
【図 12】



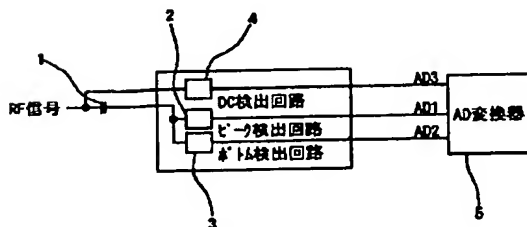
【図 13】



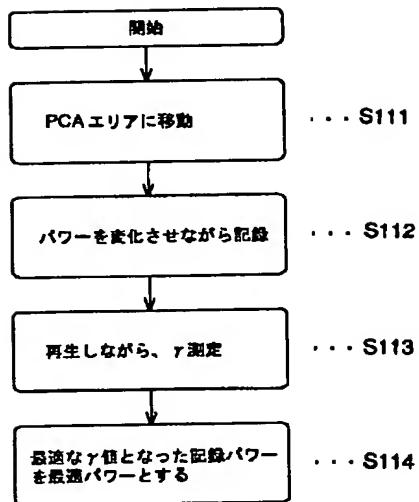
【図 14】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5D090 AA01 CC01 CC05 EE01 EE11
HH01 KK03 LL08
5D119 AA11 AA23 BA01 HA16 HA48
HA50 HA57 HA68
5D789 AA11 AA23 BA01 HA16 HA48
HA50 HA57 HA68